

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 088 645 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.04.2001 Patentblatt 2001/14

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B29C 53/64**, B65H 75/02

(21) Anmeldenummer: 00121089.7

(22) Anmeldetag: 28.09.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 01.10.1999 DE 19947159  
01.10.1999 DE 29917234 U

(71) Anmelder: Ing. Klaus Burk GmbH  
51491 Overath-Vilkerath (DE)

(72) Erfinder:  
• Burk, Klaus  
51491 Overath (DE)  
• Schmidt, Günter  
51766 Engelskirchen (DE)  
• Quick, Dieter  
51789 Lindlar (DE)

(74) Vertreter:  
Bauer, Dirk, Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm.  
Bauer & Bauer,  
Patentanwälte,  
Am Keilbusch 4  
52080 Aachen (DE)

### (54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut sowie Wickelhülse

(57) Es soll ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer aus einem Kunststoffmaterial mit einem Anteil von Verstärkungsfasern bestehenden Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut, insbesondere in Form von Kunststoffolien, vorgeschlagen werden, womit sich in radiale Richtung hochbelastbare, voll recyclingfähige Wickelhülsen herstellen lassen. Erfindungsgemäß wird der Kunststoff zunächst zu

einem Band (7) extrudiert, sodann das Band wendelförmig um einen Dorn (3) aufgewickelt und zeitlich nacheinander mehrere Lagen des Bandes (7) radial übereinandergewickelt, bis die gewünschte Wandstärke der Wickelhülse erreicht ist. Außerdem wird eine Vorrichtung (1) zur Herstellung einer solchen Wickelhülse sowie die Wickelhülse selbst beschrieben.

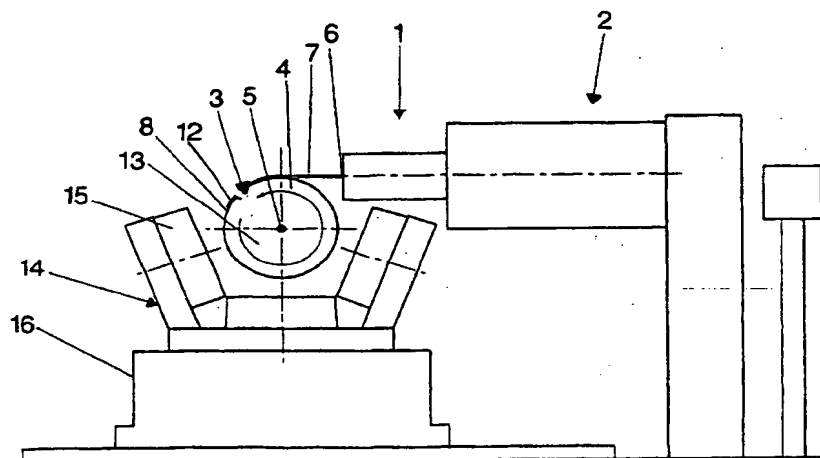


Fig. 1

EP 1 088 645 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer aus einem Kunststoffmaterial mit einem Anteil von Verstärkungsfasern bestehenden Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung einer derartigen Wickelhülse. Außerdem betrifft die Erfindung eine Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut.

**[0002]** Derartige, in der Regel zylindrische Wickelhülsen mit einer konzentrischen, axial verlaufenden Aufnahmeöffnung werden beispielsweise dazu verwendet, um Kunststoffolien darauf aufzuwickeln. Ein bekanntes Verfahren der eingangs beschriebenen Art besteht darin, die Wickelhülse auf spritzgußtechnischem Wege herzustellen. Hierdurch lassen sich auf kostengünstige Weise große Stückzahlen derartiger Hülsen herstellen. Durch den Zusatz der Verstärkungsfasern, bei denen es sich beispielsweise um Glas-, Kohlenstoff- oder andere Fasern handeln kann, besteht die Möglichkeit, die Festigkeitseigenschaften, insbesondere den Elastizitätsmodul, der die Fasern umgebenden Kunststoffmatrix wesentlich zu verbessern.

**[0003]** Ein Nachteil des bekannten Herstellungsverfahrens besteht darin, daß sich die Fasern beim Einspritzvorgang in das Formwerkzeug in Füll- bzw. Fließrichtung des Kunststoffs orientieren, so daß sich die Festigkeiten bei einer axialen und einer radialen Belastung ganz erheblich voneinander unterscheiden. Prozeß- und strömungstechnisch bedingt, richten sich die Fasern beim Einspritzvorgang nämlich in Fließrichtung des Materials, d.h. in axiale Richtung der Hülse, aus, so daß sich in axiale Richtung zwar sehr deutliche, in radiale Richtung jedoch nur unwesentliche Festigkeitsvorteile ergeben.

**[0004]** Insbesondere bei hochwertigen Ultradünnst-Folien werden jedoch hohe Anforderungen an die Wickelhülsen gestellt. Diese Anforderungen betreffen zum einen die Hülsengeometrie, d.h. z.B. die Maßhaltigkeit (insbesondere im Hinblick auf den Außendurchmesser), die Rundheit sowie die Oberflächengüte der äußeren Mantelfläche, zum anderen auch die radiale Festigkeit, die aufgrund der hohen Wickelspannung derartiger Folien sowie deren Nachschwindung erforderlich ist. Aufgrund der kaum eintretenden Festigkeitsverbesserung trotz des Zusatzes der Verstärkungsfasern besteht bei den Wickelhülsen, die nach bekannten Verfahren gefertigt werden, die Notwendigkeit, die Wandstärke vergleichsweise groß auszuführen, was zu einem erhöhten Materialverbrauch sowie einem vergleichsweise hohen Hülsengewicht führt.

**[0005]** Aus der DE 198 10 119 A1 ist des weiteren ein Verfahren zur Herstellung einer Wickelhülse bekannt, die aus zwei Schichten zusammengesetzt ist. Zunächst wird eine erste innere Schicht aus einem faserverstärkten Kunststoff hergestellt, bei der die Endlosfasern im Wickelverfahren aufgebracht werden. In

einem nächsten Schritt wird dieses erste Teil in eine Spritzgußmaschine eingelegt und mit einer äußeren Schicht, ebenfalls aus Kunststoff, umspritzt. Die innere Schicht dient dazu, auch in radiale Richtung optimierte Festigkeitseigenschaften zu erhalten. Aufgrund der aufgespritzten Deckschicht läßt sich auf einfache Weise eine Oberfläche für das Wickelgut erhalten, die die speziell gewünschten Eigenschaften besitzt. Eine homogene Verbindung der äußeren mit der inneren Schicht erfolgt beim Umspritzen, indem die Oberfläche der inneren Schicht angeschmolzen wird.

**[0006]** Der Hauptnachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß aufgrund der Zweistufigkeit des Herstellungsprozesses die Kosten erheblich sind.

**[0007]** Ein weiteres Herstellungsverfahren besteht darin, in Harzen getränkte Endlosglasfasern auf einem Formkörper zu Hülsen zu wickeln. Die auf diese Weise entstehenden Hülsen besitzen eine hervorragende Festigkeit, sind jedoch bei der Herstellung zeitaufwendig und auch im übrigen sehr teuer. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß eine Recyclingfähigkeit nicht gegeben ist. Schließlich ist auch die Oberflächenqualität derartiger Hülsen unbefriedigend, so daß es aufwendiger Nachbearbeitungsschritte bedarf.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Wickelhülse vorzuschlagen, die sich durch eine hohe Festigkeit in radiale Richtung sowie geringe Produktionskosten auszeichnet. Außerdem soll eine Vorrichtung zur Herstellung einer derartigen Wickelhülse sowie eine Wickelhülse mit einer hohen Festigkeit in bezug auf eine radiale Druckbeanspruchung bereitgestellt werden.

**[0009]** Ausgehend von einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art, wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- der Kunststoff zu einem Band extrudiert wird,
- das Band spiralförmig um einen Dorn aufgewickelt wird und
- zeitlich nacheinander mehrere Lagen des Bandes radial übereinander gewickelt werden.

**[0010]** Das Verfahren gemäß der Erfindung macht sich den Umstand zunutze, daß sich die im extrudierten Kunststoffmaterial enthaltenen Fasern in Fließrichtung des Bandes ausrichten und daher zu einer deutlichen Festigkeitssteigerung in radiale Richtung führen, wie sie für Wickelhülsen von ganz wesentlicher Bedeutung ist. So lassen sich die Festigkeitswerte in radiale Richtung gegenüber einer Hülse, die aus demselben Material auf spritzgußtechnischem Wege hergestellt wurde, um ca. das Vier-fache steigern. Zum einen ist der apparative Aufwand gegenüber dem Spritzgußverfahren deutlich geringer. Zum anderen können die Wandstärken aufgrund der deutlich gesteigerten Festigkeitseigenschaften erheblich reduziert werden, so daß sich eine erhebliche Materialeinsparung ergibt. Daher sind die Kosten für Wickelhülsen, die nach dem erfindungs-

gemäß Verfahren hergestellt werden, wesentlich niedriger als die bei der spritzgußtechnischen Herstellung.

[0011] Falls ein thermoplastisches Kunststoffmaterial verwendet wird, ist eine volle Recyclingfähigkeit der Hülse gegeben.

[0012] Typischerweise ist der Wickelkern ein rotierbarer Dorn einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0013] Alternativ besteht aber auch die Möglichkeit, daß ein hülsenförmiger Wickelkern einen Bestandteil der Wickelhülse bildet. Diese „Kernhülse“ kann zum Beispiel auf dem Wege der Extrusion oder des Spritzgießens hergestellt werden.

[0014] Sofern zwei in radiale Richtung übereinander angeordnete Lagen nicht unmittelbar zeitlich nacheinander aufgebracht werden, ist es zur Erzielung einer möglichst homogenen Verbindung zwischen zwei benachbarten Lagen von Vorteil, die Außenseite einer Lage des Bandes und/oder den Wickelkern vor dem Aufbringen der nächsten Lage des Bandes auf eine Temperatur gleich oder oberhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffs aufzuheizen.

[0015] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Wickelkern rotiert und relativ zu einer Düse in axiale Richtung bewegt wird. Außerdem ist es sinnvoll, die Bewegungsrichtung des Wickelkerns in axiale Richtung jeweils nach Vollendung einer Lage des Bandes umzukehren. Auf diese Weise kann eine Unterbrechung der Extrusion sowie eine reine Rückstellbewegung des Wickelkerns vermieden werden.

[0016] Die Erfindung weiter ausgestaltend, ist vorgesehen, daß die Außenseite einer Lage vor dem Aufbringen der nächsten Lage mittels elektromagnetischer Strahlung, vorzugsweise hochenergetischer Infrarotstrahlung, aufgeheizt wird.

[0017] Wenn der Dorn von innen auf eine Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffs beheizt wird, wird eine zu rasche Auskühlung des aufgetragenen Bandes verhindert und dennoch ein Ablaufen des Bandes von der Oberfläche des Dorns vermieden.

[0018] Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß der Dorn nach Beendigung des Herstellungsvorgangs abgekühlt wird. Hierdurch wird das Abziehen der Wickelhülse von dem Dorn erleichtert. Dies gilt umso mehr, je größer der Unterschied zwischen dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Materials des Dorns und des für die Wickelhülse verwendeten Kunststoffmaterials ist.

[0019] Vorzugsweise besitzt das extrudierte Band im Querschnitt die Form eines (flachen) Rechtecks.

[0020] Sofern durch gleichzeitige Extrusion mehrerer Bänder mehrere Lagen gleichzeitig gewickelt werden, kann auf den Vorgang einer erneuten Erhitzung der Oberfläche einer unteren Lage vor dem Aufbringen der nächstfolgenden Lage verzichtet und dennoch eine homogene Verbindung zwischen in radialer Richtung

benachbarten Lagen erzielt werden.

[0021] Insbesondere bei einer Aufheizung einer unteren Lage vor dem Aufbringen der nächsten Lage mit Hilfe von Infrarotstrahlung ist es vorteilhaft, wenn das Kunststoffmaterial eine dunkle Farbe aufweist, da der Anteil der vom Kunststoffmaterial absorbierten Strahlung in diesem Fall besonders hoch ist, so daß sich eine große Temperaturerhöhung ergibt. Vorzugsweise besitzen die Wickelhülsen eine schwarze bzw. dunkelgraue Farbe.

[0022] Werden für die Aufheizung beispielsweise Quarzstrahler verwendet, so ist die Farbe des Materials für die Absorptionseigenschaften nicht mehr bedeutsam.

[0023] Schließlich wird in verfahrenstechnischer Hinsicht noch vorgesehen, daß in die letzte Lage parallel zu dem Band ein Zusatzband extrudiert wird, das eine andere Farbe als das Band besitzt. Auf diese Weise lassen sich je nach der für das Zusatzband verwendeten Farbe die ansonsten einheitlich, beispielsweise dunkelgrau gefärbten Hülsen je nach spezieller Ausführungsform voneinander unterscheiden.

[0024] Die Erfindung betrifft des weiteren eine Vorrichtung zur Herstellung einer Wickelhülse aus einem Verstärkungsfasern enthaltenden Kunststoff mit

- einem Extruder mit mindestens einer Düse zur Erzeugung eines plastischen Bandes aus dem Kunststoff,
- einem Dorn, auf dem das Band wendelförmig so aufwickelbar ist, daß eine wendelförmige Stoßlinie einer radial weiter innen liegenden Lage zu der wendelförmigen Stoßlinie einer radial weiter außen liegenden Lage versetzt angeordnet ist oder diese in einer Tangentialebene an die weiter innen liegende Lage unter einem Winkel schneidet.

[0025] Die erfindungsgemäße Vorrichtung eröffnet die Möglichkeit, auf einfache Weise Wickelhülsen herzustellen, die sich durch eine hohe Festigkeit in radiale Richtung auszeichnen und bei Verwendung von thermoplastischem Material voll recyclingfähig sind.

[0026] Vorzugsweise ist der Außenmantel des Dorns direkt mit dem Band umschaltbar. Alternativ ist es aber auch möglich, daß mit dem Dorn ein darauf aufschiebbarer Wickelkern rotierbar ist, auf den das Band aufwickelbar ist. Ein derartiger „Hülsenkern“, der auf dem Wege der Extrusion oder des Spritzgießens herstellbar ist, wird somit Bestandteil der fertigen Hülse.

[0027] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der um seine Längsachse rotierbare Dorn in dessen axiale Richtung relativ zu der oder den stillstehenden Düse(n) bewegbar.

[0028] Um die Auskühlgeschwindigkeit des aufgetragenen Bandes zu verringern und das Abziehen der ausgehärteten Hülse von dem Dorn zu erleichtern, wird vorgeschlagen, daß der aus Aluminium bestehende und mit Teflon beschichtete Dorn beheizbar und kühlbar

ist.

**[0029]** Sofern in radialer Richtung benachbarte Lagen nicht in kurzem zeitlichen Abstand nacheinander aufgebracht werden, ist es zur Erzielung einer möglichst homogenen Verbindung empfehlenswert, die Außenseite einer Lage vor der Aufbringung des Bandes der nächsten Lage mittels einer Heizeinrichtung auf eine Temperatur gleich oder oberhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffes auf zuheizen.

**[0030]** Vorzugsweise weist die Heizeinrichtung mehrere in Umfangsrichtung des Dorns verteilt angeordnete Strahler auf, die sich - in Drehrichtung des Dorns betrachtet - vor der Düse des Extruders befinden.

**[0031]** Um nicht auf den Einsatz handelsüblicher faserverstärkter Kunststoffgranulate angewiesen zu sein, wird vorgeschlagen, dem Extruder Endlosfasern zuzuführen, die aufspießbar und mit einem Imprägniermittel beschichtbar und anschließend mit den thermoplastischen Kunststoffen zu einem extrudierbaren Werkstoff misch- und compoundierbar sind, worin die Endlosfasern in Bruchstücken vorliegen.

**[0032]** Um die in einer einheitlichen Farbe hergestellten Wickelhülsen optisch auf einfache Weise unterscheidbar zu machen, weist eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung einen Nebenextruder auf, mit dem ein Zusatzband mit einer von der Farbe des Bandes abweichenden Farbe parallel zur letzteren und ebenfalls wendelförmig zumindest in die letzte Lage des Bandes extrudierbar ist.

**[0033]** Die zugrundeliegende Aufgabe wird des weiteren auch durch eine Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut gelöst, die aus Kunststoffmaterial besteht, das Verstärkungsfasern in Form von Bruchstücken endlicher Länge enthält, wobei die Wickelhülse einen rohrförmigen Wickelkörper aufweist, der eine zentrische, in axiale Richtung verlaufende und sich von einer Stirnfläche bis zu der gegenüberliegenden Stirnfläche erstreckende Aufnahmeöffnung und eine das bahnförmige Gut abstützende äußere Mantelfläche aufweist und die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Wickelkörper aus mehreren Lagen eines in jeder Lage wendelförmig aufgewickelten Bandes des Kunststoffmaterials besteht, wobei sowohl die Stirnflächen als auch die Mantelflächen des gewickelten Bandes miteinander homogen verschmolzen sind.

**[0034]** Durch den in Wendelform gewickelten bandförmigen Aufbau des Wickelkörpers der erfindungsgemäßen Hülse weist diese eine in bezug auf eine radiale Druckbeanspruchung hervorragende Festigkeit auf. Dies resultiert daraus, daß die in dem Kunststoff enthaltenen Fasern bei der Herstellung des Bandes sich in dessen Längsrichtung orientieren und aufgrund der wendelförmigen Anordnung des Bandes ungefähr in Umfangsrichtung vorliegen. Eine derartige Ausrichtung der Fasern ist zur Erhöhung der radialen Festigkeit wesentlich wirkungsvoller als eine axiale Ausrichtung der Fasern, wie dies bei einer spritzgußtechnisch hergestellten Hülse nach dem Stand der Technik der Fall

ist. Sofern ein thermoplastischer Kunststoff verwendet wird, ist eine volle Recyclingfähigkeit der Hülse gegeben.

**[0035]** Vorteilhafterweise wird das Kunststoffband extrudiert und anschließend unmittelbar auf einem axial verschiebbaren Dorn wendelförmig aufgewickelt. Eine Verschmelzung benachbarter Stirn- oder Mantelflächen des Bandes kann entweder durch einen hinreichend schnellen Wickelvorgang in einer ausreichend warmen Umgebung (zur Vermeidung unnötiger Wärmeverluste) erfolgen oder dadurch, daß die miteinander zu verschmelzenden Kontaktflächen des Bandes vor deren Verbindung über die Schmelztemperatur des Kunststoffmaterials aufgeheizt werden. In jedem Fall ist es von Bedeutung, durch einen sorgfältigen Schmelzvorgang eine homogene Verbindung zwischen den Kontaktflächen des Bandes zu erhalten, um so die Festigkeitseigenschaften der ausgehärteten Wickelhülse sicherzustellen.

**[0036]** Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Steigung der Wendeln des Bandes benachbarter Lagen jeweils entgegengesetzt ist.

**[0037]** Bei einer Extrusion des Kunststoffbandes aus einer Schlitzdüse lassen sich mehrere Lagen des Bandes in diesem Fall einfach dadurch erzeugen, daß die Bewegung des Wickeldorns jeweils umgekehrt wird, wobei die Extrusion des Bandes dabei unverändert fortgesetzt werden kann.

**[0038]** Bei einer gut zu recycelnden und den Festigkeitsanforderungen im vollen Umfang gerecht werden- den Hülse wird als thermoplastischer Kunststoff ABS und werden zur Verstärkung Fasern mit einer Länge von mindestens 0,2 mm und länger verwendet. Sinnvollerweise beträgt der Gewichtsanteil der Verstärkungsfasern mindestens 20%.

**[0039]** Die Erfindung weiter ausgestaltend, wird vorgeschlagen, daß das Band - bei einem typischen Durchmesser der Wickelhülse von 75 - 200 mm - eine Breite von 10 - 60 mm aufweist. Bei den vorgenannten Durchmessermaßen ergibt sich hierdurch eine Wendel mit einer vergleichsweise geringen Steigung, so daß eine Ausrichtung der Fasern ungefähr im rechten Winkel zu der Längsachse der Wickelhülse vorliegt. Dies wirkt sich sehr positiv auf die Festigkeit gegenüber einer radialen Druckbeanspruchung aus.

**[0040]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Herstellung einer Wickelhülse näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zur Herstellung einer Wickelhülse;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine nach dem

erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Wickelhülse.

**[0041]** Eine in den Fig. 1 und 2 dargestellte Vorrichtung 1 zur Herstellung einer Wickelhülse aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht aus einem Extruder 2 und einem Dorn 3, der in Richtung des Pfeils 4 um seine Längsachse 5 rotierbar ist. Der Extruder 2 weist eine Schlitzdüse 6 auf, aus der ein im Querschnitt rechteckförmiges Band 7 aus dem Kunststoffmaterial, welches Verstärkungsfasern mit einer mittleren Länge von ca. 0,2 mm enthält, extrudierbar ist. Die Bewegungsrichtung des Bandes 7 ist etwa rechtwinklig zu der Längsachse 5 des Dorns 3 sowie tangential zu dem zylindrischen äußeren Mantel 8 des Dorns 3.

**[0042]** Neben der Rotation um seine Längsachse 5 vollführt der Dorn 3 auch eine translatorische Bewegung in Richtung des Doppelpfeils 9, d.h. in Richtung der Längsachse 5 des Dorns 3. Zu diesem Zweck befindet sich der Drehantrieb des Dorns 3 in einem Schlitten 10, der mit Hilfe einer nicht näher dargestellten Vorrichtung verschiebbar ist.

**[0043]** Zu Beginn des Herstellungsvorgangs einer Wickelhülse befindet sich der Dorn 3 mit seiner Spitze 11 auf Höhe der Schlitzdüse 7, so daß das in Fig. 1 gezeigte Ende 12 des Bandes 7 an die Stirnseite 13 angrenzend auf die Mantelfläche 8 des Dorns 3 aufbringbar ist. Die Umfangsgeschwindigkeit des Dorns 3 entspricht der Austrittsgeschwindigkeit des Bandes 7 aus der Schlitzdüse 6, so daß das extrudierte Band 7 vor dem Auflegen auf die Mantelfläche 8 des Dorns 3 weder gestaucht noch gestreckt wird.

**[0044]** Da der Dorn 3 gleichzeitig eine rotatorische und eine translatorische Bewegung ausführt, wird das kontinuierlich aus der Schlitzdüse 6 austretende Band 7 wendelförmig auf der äußeren Mantelfläche 8 des Dorns 3 aufgewickelt, wobei die Stirnseiten des Bandes 7 unmittelbar aneinander angrenzen und aufgrund ihres Kontaktes im schmelzflüssigen Zustand des Bandes 7 eine in Axialrichtung des Dorns 3 homogene Verbindung bilden, welche durch eine nicht abgebildete Glätt- und Andrückrolle noch unterstützt wird.

**[0045]** Wenn der Dorn 3 die in Fig. 2 gestrichelt dargestellte Endposition erreicht hat, wird die axiale Bewegungsrichtung unter Beibehaltung der Rotation sowie des Bandvorschubs umgekehrt, so daß auf die vollendete erste Lage des Bandes 7 eine weitere Lage aufgebracht wird.

**[0046]** Um eine homogene Verbindung auch zwischen den in radialer Richtung benachbarten Lagen zu erhalten, ist die Vorrichtung 1 im Bereich des Extruders 2 mit einer Heizeinrichtung 14 in Form von drei Infrarotstrahlern 15 ausgestattet. Diese bestrahlen - in Umfangsrichtung betrachtet - etwa einen Bereich von ca. 200° mit hochenergetischer Infrarotstrahlung, um ein erneutes Anschmelzen der ersten Lage in dem Bereich zu erzielen, in dem anschließend die zweite Lage des Bandes 7 aufgewickelt wird. Die Infrarotstrah-

ler 15 sind daher mit einem Gestell 16 verbunden und erhitzen das Kunststoffmaterial im Bereich vor dem Auflegen des Bandes 7. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Heizeinrichtung 14 in Fig. 2 nicht dargestellt.

**[0047]** In Fig. 3 ist im Längsschnitt eine Wickelhülse 20 dargestellt, wie sie mit Hilfe der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Vorrichtung hergestellt wurde. Der rohrförmige Hülsenkörper 21 besteht aus vier radial übereinander angeordneten, parallel zueinander verlaufenden Lagen 22, die jeweils aus stirnseitig aneinanderstoßenden Wicklungen des Bandes 7 bestehen.

**[0048]** Die innere Mantelfläche 23 der Wickelhülse 20 weist eine wendelförmig verlaufende, durchgängige Stoßlinie 24 auf. Da die Bewegungsrichtung des Dorns 3 am Ende der Wickelhülse umgekehrt wird, weisen die Stoßlinien 24 radial benachbarter Lagen 22 eine entgegengesetzte Neigung in Bezug auf die Längsachse 25 der Wickelhülse 20 auf, wobei der Betrag des Neigungswinkels identisch ist. Durch diese entgegengesetzte Wendelrichtung benachbarter Lagen 22 wird ein inniger Verbund zwischen sämtlichen Lagen 22 zusätzlich zu der Verschmelzung des Materials benachbarter Lagen erreicht.

**[0049]** Aufgrund des Umkehrvorgangs an der Spitze 11 des Dorns 3 sowie dessen in axialer Richtung gegenüberliegenden Fußes entstehen bei unverändert fortgesetzter Extrusion in den Umkehrbereichen Unregelmäßigkeiten in der Bandanordnung.

**[0050]** Nach Beendigung des Wickelvorgangs und Auskühlung des Kunststoffmaterials sowie Abziehen des Hülsenrohrlings von dem zuvor abgekühlten Dorn 3 werden die unregelmäßigen Endbereiche des Hülsenrohrlings entfernt und die Hülse 20 somit auf eine definierte Länge gebracht. Die dabei ausgebildeten Stirnseiten 26 sind exakt plan und verlaufen im rechten Winkel zu der Längsachse 25. Die äußere Mantelfläche 27 der Wickelhülse 20 weist eine hohe Oberflächengüte sowie Maßhaltigkeit auf, was durch eine mechanische, vorzugsweise schleifende Nachbehandlung des zuvor abgelängten Hülsenrohrlings erzielt wird.

**[0051]** Bei einer gebrauchsfertigen Wickelhülse 20 ist die wendelförmige Stoßlinie 24 auf der inneren Mantelfläche 25 zu erkennen, während auf der endbearbeiteten äußeren Mantelfläche 27 diese Stoßlinie 24 nicht mehr sichtbar ist, sondern der Mantel trotz seines bandförmigen Aufbaus eine homogene Materialstruktur sowie ein homogenes Erscheinungsbild aufweist. Auch die Grenzschichten 28 zwischen benachbarten Lagen 22 sind im Längsschnitt einer Wickelhülse 20 in Wirklichkeit nicht erkennbar und in Fig. 3 lediglich aus Gründen der Anschaulichkeit sehr markant hervorgehoben.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer aus einem Kunststoffmaterial mit einem Anteil von Verstärkungsfasern bestehenden Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Kunststoff zu einem Band extrudiert wird;
- das Band wendelförmig um einen Wickelkern aufgewickelt wird und
- zeitlich nacheinander mehrere Lagen des Bandes radial übereinander andergewickelt werden.

dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffmaterial eine dunkle Farbe aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelkern ein Dorn ist. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenförmige Wickelkern einen Bestandteil der Wickelhülse bildet. 15
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseite einer Lage des Bandes und/oder des Wickelkerns vor dem Aufbringen der nächsten Lage des Bandes auf eine Temperatur gleich oder oberhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffs aufgeheizt wird. 20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelkern rotiert und relativ zu einer Düse in axiale Richtung bewegt wird. 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsrichtung des Wickelkerns in axiale Richtung jeweils nach Vollendung einer Lage des Bandes umgekehrt wird. 30
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseite einer Lage des Bandes und/oder des Wickelkerns vor dem Aufbringen der nächsten Lage mittels elektromagnetischer Strahlung aufgeheizt wird. 35
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn von innen auf eine Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffs beheizt wird. 40
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn nach Beendigung des Herstellvorgangs abgekühlt wird. 45
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Band im Querschnitt rechteckförmig ist. 50
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß durch gleichzeitige Extrusion mehrerer Bänder mehrere Lagen gleichzeitig gewickelt werden. 55
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in die letzte Lage parallel zu dem Band ein Zusatzband extrudiert wird, das eine andere Farbe als das Band besitzt.

14. Vorrichtung (1) zur Herstellung einer Wickelhülse (25) aus einem Verstärkungsfasern enthaltenden Kunststoffmaterial mit

- einem Extruder (2) mit mindestens einer Düse (6) zur Erzeugung eines plastischen Bandes (7) aus dem Kunststoff;
- einem Dorn (3), um den das Band (7) wendelförmig so aufwickelbar ist, daß eine wendelförmige Stoßlinie (24) einer radial weiter innen liegenden Lage (22) zu der wendelförmigen Stoßlinie (24) einer radial weiter außen liegenden Lage (22) versetzt angeordnet ist oder diese in einer Tangentialebene an die weiter innen liegende Lage (22) unter einem Winkel schneidet.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel des Dorns (3) mit dem Band (5) umschaltbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Dorn ein darauf auf-schiebbarer Wickelkern rotierbar ist, auf den das Band aufwickelbar ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der um seine Längsachse (5) rotierbare Dorn (3) in dessen axiale Richtung relativ zu der oder den Düse(n) (6) bewegbar ist.

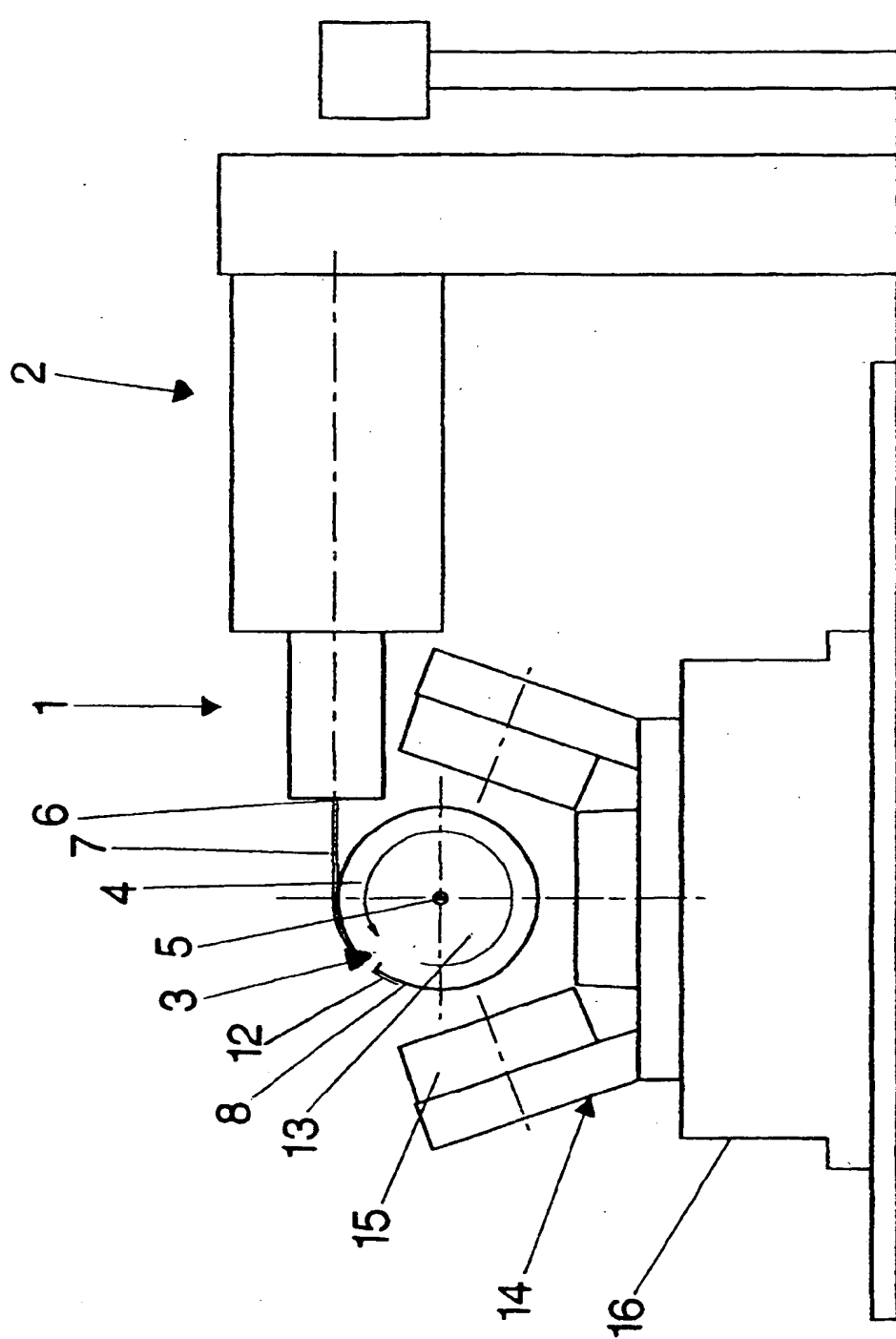
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Aluminium bestehende und mit Teflon beschichtete Dorn (3) beheizbar und kühlbar ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenseite einer Lage (22) vor der Aufbringung des Bandes (7) der nächsten Lage (22) mittels einer Heizeinrichtung (14) auf eine Temperatur gleich oder oberhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffs aufheizbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (14) mehrere in Umfangsrichtung des Dorns (3) verteilt angeordnete Strahler (15) aufweist.

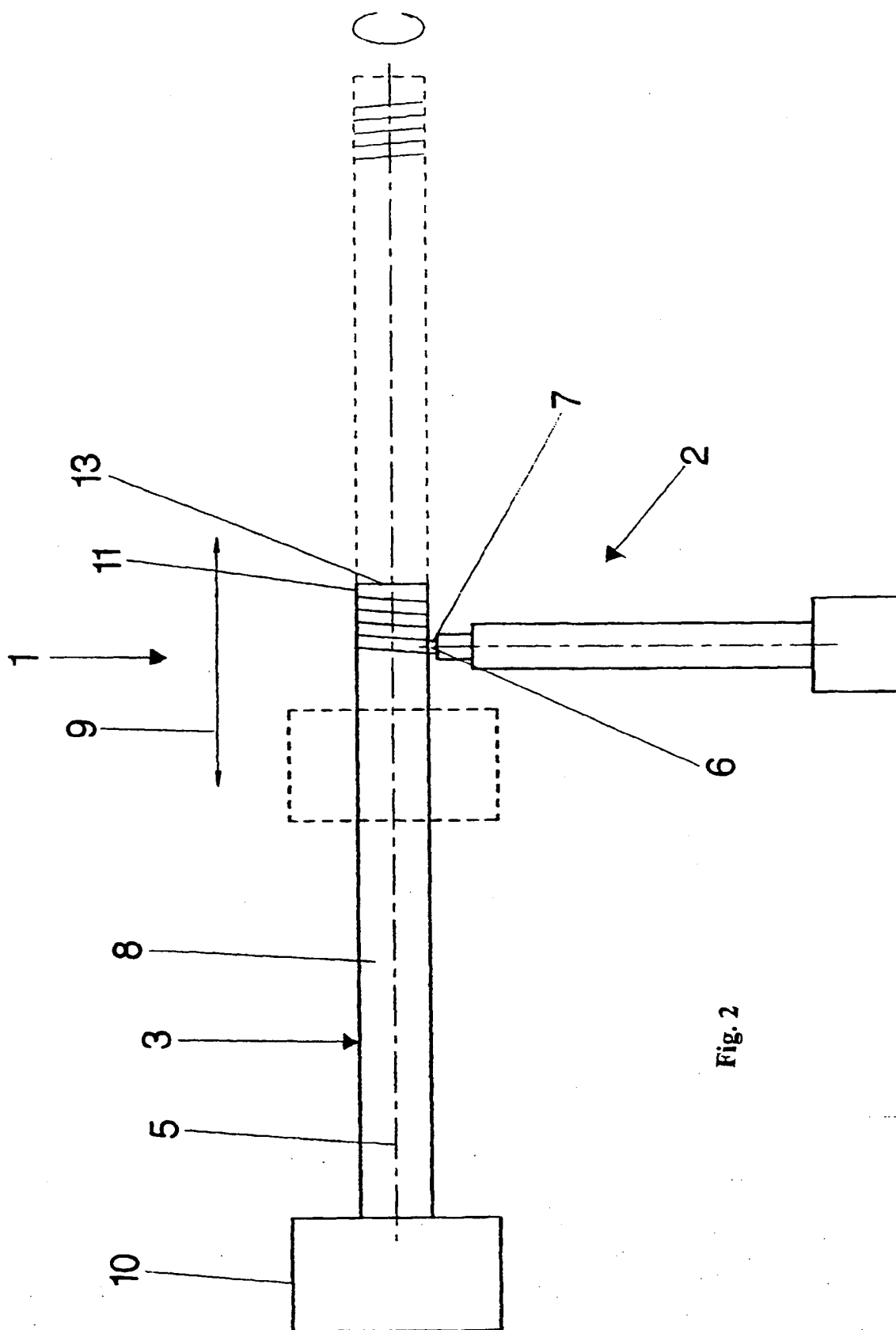
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß dem Extruder (2) Endlosfasern zuführbar sind, die aufspleißbar und mit einem Imprägniermittel beschichtbar und anschließend mit dem thermoplastischen Kunststoff zu einem extrudierbaren Werkstoff mischbar sind, worin die Endlosfasern in Bruchstücken vorliegen. 5
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, gekennzeichnet durch einen Zusatzextruder, mit dem ein Zusatzband mit einer von der Farbe des Bandes abweichenden Farbe parallel zu letzterem und wendelförmig zumindest auf die letzte Lage des Bandes extrudierbar ist. 10 15
23. Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut, die aus Kunststoffmaterial besteht, das Verstärkungsfasern in Form von Bruchstücken endlicher Länge enthält, wobei die Wickelhülse einen rohrförmigen Wickelkörper aufweist, der eine zentrische, in axiale Richtung verlaufende und sich von einer Stirnfläche bis zu der gegenüberliegenden Stirnfläche erstreckende Aufnahmeöffnung und eine das bahnförmige Gut abstützende äußere Mantelfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelkörper aus mehreren radial übereinander angeordneten Lagen (22) eines in jeder Lage (22) wendelförmig aufgewickelten Bandes (7) des Kunststoffmaterials besteht, wobei sowohl die Stirnflächen als auch die Mantelflächen des gewickelten Bandes (7) miteinander homogen verschmolzen sind. 20 25 30
24. Wickelhülse nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Wendeln des Bandes (7) benachbarter Lagen (22) jeweils entgegengesetzt ist. 35
25. Wickelhülse nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsfasern eine Länge von mindestens 0,2 mm aufweisen und das thermoplastische Kunststoffmaterial ABS ist. 40
26. Wickelhülse nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewichtsanteil der Verstärkungsfasern mindestens 20 % beträgt. 45
27. Wickelhülse nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Band (7) eine Breite von 10 - 60 mm aufweist. 50

55



**Fig. 1**





**Fig. 2**

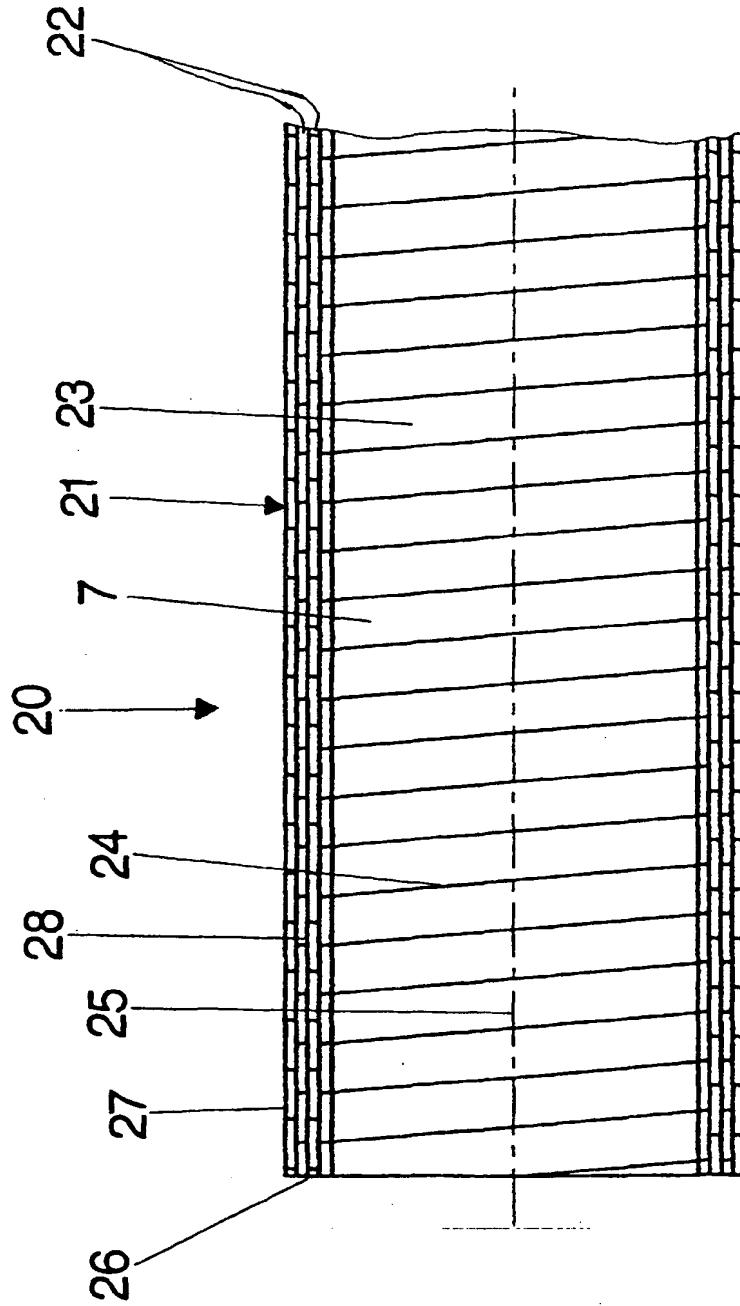


Fig. 3

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 088 645 A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
05.02.2003 Patentblatt 2003/06

(51) Int Cl.7: **B29C 53/64, B65H 75/50**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
04.04.2001 Patentblatt 2001/14

(21) Anmeldenummer: 00121089.7

(22) Anmeldetag: 28.09.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 01.10.1999 DE 19947159  
01.10.1999 DE 29917234 U

(71) Anmelder: Ing. Klaus Burk GmbH  
51491 Overath-Vilkerath (DE)

(72) Erfinder:  
• Burk, Klaus  
51491 Overath (DE)  
• Schmidt, Günter  
51766 Engelskirchen (DE)  
• Quick, Dieter  
51789 Lindlar (DE)

(74) Vertreter: Bauer, Dirk, Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm.  
Bauer & Bauer,  
Patentanwälte,  
Am Keilbusch 4  
52080 Aachen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut sowie Wickelhülse**

(57) Es soll ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer aus einem Kunststoffmaterial mit einem Anteil von Verstärkungsfasern bestehenden Wickelhülse zur Aufnahme von bahnförmigem Gut, insbesondere in Form von Kunststoffolien, vorgeschlagen werden, womit sich in radiale Richtung hochbelastbare, voll recyclingfähige Wickelhülsen herstellen lassen. Erfin-

dungsgemäß wird der Kunststoff zunächst zu einem Band (7) extrudiert, sodann das Band wendelförmig um einen Dorn (3) aufgewickelt und zeitlich nacheinander mehrere Lagen des Bandes (7) radial übereinandergewickelt, bis die gewünschte Wandstärke der Wickelhülse erreicht ist. Außerdem wird eine Vorrichtung (1) zur Herstellung einer solchen Wickelhülse sowie die Wickelhülse selbst beschrieben.

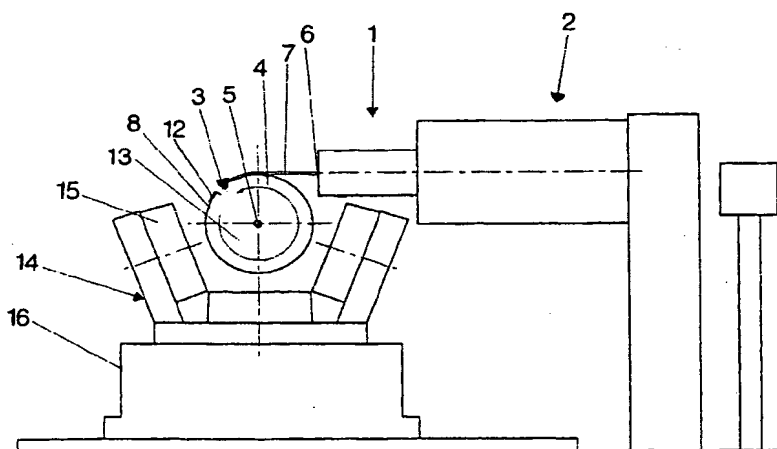


Fig. 1

EP 1 088 645 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 12 1089

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 010 054 A (BRADT REXFORD H) 1. März 1977 (1977-03-01) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-27	B29C53/64 B65H75/50
A,D	DE 198 10 119 A (KLAUS BURK GMBH ING) 16. September 1999 (1999-09-16) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-27	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B29C B65H B29D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. Dezember 2002</b>	Prüfer <b>Dupuis, J-L</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : Älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPC FORM 1503 (03.02) (P/C/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 1089

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-12-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4010054	A	01-03-1977	US	4078957 A	14-03-1978
DE 19810119	A	16-09-1999	DE	19810119 A1	16-09-1999

EPO FORM P2461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82